

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-151231  
(43)Date of publication of application : 09.06.1998

(51)Int.Cl. A63B 53/04  
B23K 20/08

(21)Application number : 09-088552 (71)Applicant : NIPPON STEEL CORP  
FUOOT-N:KK  
ASAHI CHEM IND CO LTD  
(22)Date of filing : 07.04.1997 (72)Inventor : KUSANO AKIHIKO  
SOEDA SEIICHI  
FUKUDA MASAYA  
CHINO SHIGERU  
TAKEBAYASHI TAKAMITSU  
MIYAZAWA KENICHI  
KAKIMOTO ETSUJI

(30)Priority  
Priority number : 08256443 Priority date : 27.09.1996 Priority country : JP

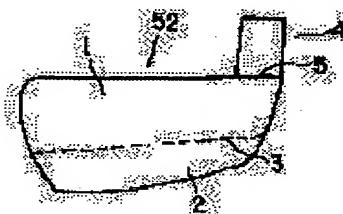
## (54) GOLF CLUB HEAD AND MANUFACTURE THEREOF

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve the strength of a joint part and to enable to work it in a short time, by metallurgically bonding a low specific gravity metal and a high specific gravity metal with specific values of specific gravity to prepare a different metals composite material and making an upper step main part of a club head be made of a low specific gravity metal and a lower step part including a sole part a high specific gravity metal.

**SOLUTION:** A low specific gravity metal is placed on an upper step and a high specific gravity metal 2 on a lower step, and both are bonded at a bonding part 3.

The upper step main part is made of a low specific gravity metal with the specific gravity not higher than 5, and the lower step part including the sole part is constituted of a high specific gravity metal with the specific gravity not lower than 7 metallurgically bonded with the low specific gravity metal 1, and they are cut-worked to form the head. The composite material is cut out from a large plate of the composite material or directly made into a composite block to be a raw material and, further, cut-worked into the head shape. After cut-working, the raw material is roughly ground for adjusting the weight and an intermediate material worked by cutting or attaching of a hosel part 4 is formed.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-151231

(43)公開日 平成10年(1998)6月9日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
A 63 B 53/04

識別記号

B 23 K 20/08

F I  
A 63 B 53/04

E  
B  
G

B 23 K 20/08

審査請求 有 請求項の数12 O.L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願平9-88552

(22)出願日 平成9年(1997)4月7日

(31)優先権主張番号 特願平8-256443

(32)優先日 平8(1996)9月27日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000006655

新日本製鐵株式会社  
東京都千代田区大手町2丁目6番3号

(71)出願人 592113511

株式会社フォーティーン  
東京都武藏野市吉祥寺南町4丁目22番4号

(71)出願人 000000033

旭化成工業株式会社  
大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番6号

(72)発明者 草野 昭彦

東京都千代田区大手町2-6-3 新日本  
製鐵株式会社内

(74)代理人 弁理士 田村 弘明

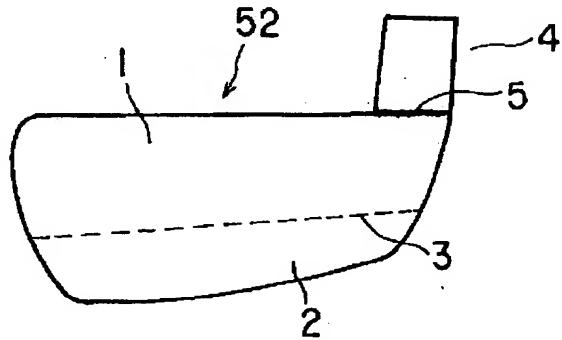
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ゴルフクラブヘッド及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】 本発明は、ゴルフクラブとしての接合部強度を改善すると共に、短時間加工が可能であり、かつ低重心化と慣性モーメントを大きくすることで、振りやすく、高弾道飛距離の出る安心して使用できるゴルフクラブヘッド及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 ヘッドの上段主要部を比重が5以下の低比重金属で構成し、ソール部を含む下段部に前記低比重金属と冶金的に接合した比重が7以上の高比重金属で構成してなることを特徴とするアイアンゴルフクラブヘッドである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ヘッドの上段主要部を比重が5以下の低比重金属とすると共に、ソール部を含む下段部を前記低比重金属と冶金的に接合した比重が7以上の高比重金属で構成せしめ、かつ切削加工してヘッドを形成してなることを特徴とするゴルフクラブヘッド。

【請求項2】 ヘッドの上段部分及び中段部分が比重が5以下の低比重金属であり、ヘッドの下段部分が比重が7以上の高比重金属からなり、中段部分の低比重金属と下段部分の高比重金属とが予め冶金的に接合された異種金属複合素材からなり、該上段部分と該中段部分の低比重金属とを溶接接合してなることを特徴とするゴルフクラブヘッド。

【請求項3】 ホーゼル部を比重7以上の高比重金属で構成し、少なくとも下段の高比重金属に冶金的に接合していることを特徴とする請求項1または2記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項4】 トウ部を比重7以上の高比重金属で構成し、少なくとも下段の高比重金属に冶金的に接合していることを特徴とする請求項4記載のアイアンゴルフクラブヘッド。

【請求項5】 ホーゼル部に、比重が5以下の低比重金属からなる下部材と、該下部材と冶金的に接合した比重が7以上の高比重金属からなる上部材とで構成した中間部材を用い、前記下部材をヘッドの上段低比重金属と接合し、かつ、前記上部材に高比重金属を接合してホーゼル部を形成することを特徴とする請求項1または2記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項6】 フェース部とバックフェース部を有するヘッドであって、フェース部分を比重が5以下の低比重金属とし、バックフェース部の全部または一部をフェース部と同じ低比重金属と比重が7以上の高比重金属とを予め冶金的に接合した異種金属複合素材で構成し、バックフェース部の外側には前記高比重金属を配置すると共に、フェース部の低比重金属とバックフェース部複合素材の低比重金属部分とを溶接接合してなることを特徴とするゴルフクラブヘッド。

【請求項7】 フェース部の低比重金属とバックフェース部の複合素材との間に空間を形成することを特徴とする請求項6記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項8】 ヘッド本体部分を比重が5以下の低比重金属とし、ヘッドのソール部を、ヘッド本体部と同じ低比重金属と比重が7以上の高比重金属とを予め冶金的に接合した異種金属複合素材で構成し、ヘッド本体の低比重金属とソール部複合素材の低比重金属部分とを溶接接合してなることを特徴とするゴルフクラブヘッド。

【請求項9】 低比重金属がチタン、アルミニウム、またはこれらの合金の少なくとも1種からなることを特徴とする請求項1乃至8の何れか1項に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項10】 高比重金属が7以上の比重を有する、鋼、ステンレス鋼、銅、タンタル、タングステン、またはこれらの合金の少なくとも1種または2種からなることを特徴とする請求項請求項1乃至8の何れか1項に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項11】 比重が5以下の低比重金属と、比重が7以上の高比重金属を冶金的に接合して製造した複合素材を、ヘッドの上段主要部が前記低比重金属となり、ソール部を含む下段部が前記高比重金属となるように切削加工してヘッド形状に成形することを特徴とするゴルフクラブヘッドの製造方法。

【請求項12】 冶金的接合が爆発圧着法であることを特徴とする請求項11記載のゴルフクラブヘッドの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はゴルフクラブヘッドに関するものであり、特に異種金属で構成し、接合強度が高く、かつ、低重心化、重心深度の深化及びスイートスポットの拡大が可能なゴルフクラブヘッドに係るものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来より、チタン或いはチタン合金等の低比重金属と、鋼或いはステンレス等の高比重金属を接合した複合材料で作られたアイアンゴルフクラブはよく知られている。低比重金属と高比重金属を接合した複合材料製クラブヘッドは、総体的に質量が小さくできるため、

- ①同一重量でヘッドサイズを大型にことができる。
- ②ソールからの重心位置を低くできる。
- ③フェースからの重心深度を深くすることができる。
- ④スイートスポットを大きくできる。

等の長所を有する設計が可能となる。

【0003】 しかしながら、低比重金属と高比重金属の多くは溶接のような溶融・融合接合が困難である。そのために、クラブヘッドの一部に凹部を設け、異種金属片を接着剤で接合する(特開平6-165843号公報)とか、圧入等により機械的に嵌合して接合する(特開平6-182006号公報、特開平6-246021号公報)とかの方法等が採られているが、このような方法には次のような問題点がある。

【0004】 すなわち、接着剤で接合したものは、①構造的に低比重金属をフェース面にしか適用できないという部位的制約があり、ある程度低重心化は可能であるが充分とはいえない。②接合強度が弱いため使用時のボールとの衝撃力の繰り返しにより接合面が剥離がある。③接着後熱を加えると接合面が熱により剥離するため、接合後の熱加工が不可能である。また、④ヘッドを研磨加工する場合等の研磨熱でも接着剤の劣化がすすむため、加工熱を抑えた慎重な加工が必要なため、短時

間加工が困難で、加工コストが高くなる。**⑤**このためビン等による複合固定を採用するものもあるが、複雑な加工を要するために加工コストが高くなる。

【0005】また、圧入等により機械的嵌合接合により成形したものは、**①**クラブヘッド本体の材料とフェース材料間の物理的特性の違い、すなわち熱膨張特性差により、夏場の高温環境下では嵌合部が緩み、ガタが発生したり外れたりする虞がある。**②**従って、使用可能な材料組合せに制約がある。

【0006】一方、爆発圧着により冶金的に接合した複合材料を製造し、これを鍛造加工により成形する方法が提案されている（特公平6-26634号公報参照）。このような爆発圧着等により複合材を製造し鍛造により成形したものは、接着材や嵌合で接合したもの多くの問題点を解決している。

【0007】しかし、鍛造により成形する場合も次のような問題がある。鍛造には熱間鍛造法と冷間鍛造法とがあるが、**①**熱間鍛造法においては加熱することにより接合界面に炭素や窒素が拡散してきて接合境界面に炭・窒化物が生成し、剥離強度が低下する。また、**②**冷間鍛造法では接合両金属の塑性変形能の違いから鍛造加工時接合界面に加工歪みが掛かることとなり、激しい場合は加工により界面剥離を起こしたりすることもあり、接合強度が非常に不安定になる。すなわち、これらの方法を採用した場合での接合強度は、低比重金属に純チタン、高比重金属にステンレス鋼を採用した場合を例に取ると、部分的に $250\text{ N/mm}^2$ 程度の低い箇所が生じると、使用時のボールとの衝撃力の繰り返しにより接続面が剥離するからである。更に、**③**異種金属の鍛造は、熱間または冷間の何れの方法でも一応の形状成形は可能であるが、塑性変形能に違いがあるため重量配分の一定の成形は困難なため、研磨加工でバランス調整を慎重に行う必要があり、加工に長時間を要し加工コストが高くなる。

【0008】更に、低比重金属をフェースを含むヘッド前面側に配置し、高比重金属をバックフェース側に配置した異種金属接合により形成したクラブヘッドにより、重心深度が深くスイートスポットの広いクラブとすることができますが、重心を必要なだけ深くしようとすると、クラブヘッドの厚みが厚くなりすぎ、クラブヘッドの重量が過重となるという問題点もあった。

#### 【0009】

【発明が解決しようとする課題】上記したように、従来の比重の異なる異種金属を複合して用いるゴルフクラブは、異種金属同士の溶接のような溶融・融合接合が困難なため、接着剤や機械的嵌合によらざるを得なかった。従って、この種の接合法では経時変化や環境変化により接合面の剥離が懸念される。また、予め複合材化した異種金属を使用し鍛造成形した場合も、鍛造成形過程で接合面の剥離強度の低下をきたすこと等からみて異種金属接合部の剥離強度が小さく、使用中に剥離を起こす虞が

ある等から安心して使用できるゴルフクラブとはいえない。更に、比重の異なる異種金属を複合したのみでは、重心深度を必要なだけ深くすることができない。

【0010】本発明はこのようなゴルフクラブとしての接合部強度を改善すると共に、短時間加工が可能であり、かつ低重心化と重心深度の深度を実現し、慣性モーメントを大きくすることで、振りやすく、高弾道で飛距離が出、方向安定性のある安心して使用できるゴルフクラブヘッド及びその製造方法を提供することを目的とする。

#### 【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決するものであって、まず第一に、比重が5以下の低比重金属と、比重が7以上の高比重金属を予め冶金的に接合させて異種金属複合素材を作製し、ヘッドの上段主要部分が前記低比重金属、ソール部を含む下段部分が前記高比重金属となるような材料選択と部材配置とした構成のゴルフクラブヘッドであり、かかるゴルフクラブは前記複合素材を切削加工によって成形するものであり、異種金属の冶金的接合特性を劣化させることなく高い接合強度を持ち、使用感に優れ、かつ長期間使用に耐える特性を付与することを可能とする。低比重金属に純チタン、高比重金属にステンレス鋼を採用した場合を例にとると、接合強度はどの部分も安定的に $300\text{ N/mm}^2$ 以上という高い接合強度を有する。

【0012】次に、本発明は、ヘッドの上段部分及び中段部分に低比重金属を、下段部分に高比重金属を用い、かつ、中段部分と下段部分の金属を予め冶金的に接合した異種金属複合素材で構成し、上段部分と中段部分の低比重金属とを溶接接合したゴルフクラブヘッドであり、容易に製造でき、同じく異種金属の冶金的接合強度を劣化させることなく高い接合強度を持ち、使用感に優れ、かつ長期間使用に耐える特性を付与することを可能とする。

【0013】本発明は、更に、ヘッドのフェース部分に低比重金属を、バックフェース部にフェース部と同じ低比重金属と高比重金属とで予め冶金的に接合した異種金属複合素材を使用し、フェース部の低比重金属と、バックフェース部の複合素材の低比重金属部分とを溶接接合して構成し、フェース部とバックフェース部との間に必要に応じて空間を有しているゴルフクラブヘッドであり、容易に製造でき、同じく異種金属の冶金的接合強度を劣化させることなく高い接合強度を持ち、更に重心深度を十分に深くすることを可能にして使用感に優れ、かつ長期間使用に耐える特性を付与することを可能とする。

【0014】更に本発明は、低比重金属からなるヘッド本体部分と、前記した異種金属複合素材から構成されるヘッドのソール部からなり、ヘッド本体の低比重金属と、ソール部の複合素材の低比重金属部分とを溶接接合

したゴルフクラブヘッドであり、容易に製造でき、同じく異種金属の冶金的接合強度を劣化させることなく高い接合強度を持ち、更に低重心化を可能にして使用感に優れ、かつ長期間使用に耐える特性を付与することを可能とする。

【0015】すなわち本発明は以下の構成を要旨とする。

(1)ヘッドの上段主要部を比重が5以下の低比重金属とすると共に、ソール部を含む下段部を前記低比重金属と冶金的に接合した比重が7以上の高比重金属で構成せしめ、かつ切削加工してヘッドを形成してなることを特徴とするゴルフクラブヘッドであり、(2)ヘッドの上段部分及び中段部分が比重が5以下の低比重金属であり、ヘッドの下段部分が比重が7以上の高比重金属からなり、中段部分の低比重金属と下段部分の高比重金属とが予め冶金的に接合された異種金属複合素材からなり、該上段部分と該中段部分の低比重金属とを溶接接合してなることを特徴とするゴルフクラブヘッドであり、(3)フェース部とバックフェース部を有するヘッドであって、フェース部分を比重が5以下の低比重金属とし、バックフェース部の全部または一部をフェース部と同じ低比重金属と比重が7以上の高比重金属とを予め冶金的に接合した異種金属複合素材で構成し、バックフェース部の外側には前記高比重金属を配置すると共に、フェース部の低比重金属とバックフェース部複合素材の低比重金属部分とを溶接接合してなること、必要に応じてフェース部の低比重金属とバックフェース部の複合素材との間に空間を形成することを特徴とするゴルフクラブヘッドであり、(4)ヘッド本体部分を比重が5以下の低比重金属とし、ヘッドのソール部を、ヘッド本体部と同じ低比重金属と比重が7以上の高比重金属とを予め冶金的に接合した異種金属複合素材で構成し、ヘッド本体の低比重金属とソール部複合素材の低比重金属部分とを溶接接合してなることを特徴とするゴルフクラブヘッドである。また、(5)比重が5以下の低比重金属と、比重が7以上の高比重金属を冶金的に接合して製造した複合素材を、ヘッドの上段主要部が前記低比重金属となり、ソール部を含む下段部が前記高比重金属となるように切削加工してヘッド形状に成形することを特徴とするアイアンゴルフクラブヘッドの製造方法である。

【0016】上記本発明において低比重金属とは、比重が5以下のチタン、アルミニウム或いはこれらの合金の少なくとも1種であり、更に、マグネシウム或いはこれらの合金の少なくとも1種を用いることもできる。特にチタン或いはチタン合金は比強度が高く、すなわち軽量で反発力が高いため飛距離を延ばすに好適な金属である。

【0017】また、比重が7以上の高比重金属としては、鋼、ステンレス鋼、銅のほか、ニッケル、コバルト、タンタル、モリブデン、タングステン、金、銀、白

金或いはそれらの合金の少なくとも1種を対象とするが、特に、材料の入手容易性、加工性、価格の点から鋼が、更に加えて耐食性に優れている点でステンレス鋼が、更にまた低重心化を図るために比重の大きい銅、銅合金、タンタル、タングステン或いはタングステン合金を用いることが好ましい。

【0018】上記低比重金属と高比重金属との異種金属を冶金的接合して複合素材を形成する。異種金属の冶金的接合には各種の方法があるが、例えばチタンとステンレス鋼との接合を通常の溶融溶接法により実施すると、両金属の接合界面に硬く脆い金属間化合物が生成するため、必要な継手性能を保持できない。また、抵抗溶接のように、拡散接合を主とした接合法であれば、上記異種金属でも理論的には接合可能であるが、溶接時の加圧力が小さいと充分な接合強度が得られず、すなわち一般的の抵抗溶接機レベルの加圧力では安定な継手部性能（接合強度）が得られない。本発明の異種金属の冶金的接合は固相接合で、かつ安定した接合法を対象にするものであり、これには爆発圧着法、及び熱間或いは冷間で行われる圧延法がある。

【0019】爆発圧着法は、爆薬の爆発エネルギーにより金属同士を衝突させ、衝突時に発する高圧力により、材料を加熱することなく冷間で瞬時に金属結合させ得る接合方法である。特徴として、一般に接合界面に波模様が形成され、その接合力は製造時に加熱されることによって接合された複合材料に比べて強固であり、冶金的接合方法の中で最も優れている。

【0020】また圧延法による接合は、爆発圧着法に次いで接合部の安定性を有する方法であり、抵抗溶接と同様な手法であるが、著しく大きな加圧力下で拡散接合させるため高い継手部性能が確保できる。更には摩擦圧接法や大きい圧下のもとに行う拡散接合法も採用できる。

【0021】上記接合に際しては、異種金属間に中間層を装入し、接合界面に炭素、窒素等が拡散し、界面での炭化物または窒化物及び金属間化合物の生成を防止し、接合強度を維持する方法等を採用してもよい。

【0022】図1は複合素材51の一例を示し、上段に低比重金属1、下段に高比重金属2を配置し接合部3で接合している。上段金属1と下段金属2の配分や体積率は目的とするクラブ番手、ヘッド形状或いは設計質量に応じて任意に設定することができる。限定するものでないが、図示の複合素材の寸法の一例を示せば、素材幅Wが5.0～6.0mm、下段金属1の幅H：上段金属2の幅Lが凡そ1:3～5程度とすることができる。

【0023】複合素材51は複合材の大板から切り出すか、或いは直接複合ブロックに製造して素材とする。この複合素材を更にヘッド形状に切削加工する。切削加工それ自体は、公知の手段（例えばNC旋盤）を用いて行うことができ、上段側主要部が低比重金属に、ソール部を含む下段部が高比重金属になるように中間クラブ形状

に加工する。この加工後、粗研磨による重量調整と共に、ホーゼル部の切削或いは取付け加工した中間素材を成形する。

【0024】図5に例示するように、ヘッドを3段に構成することができる。すなわち、ヘッドの上段部分7及び中段部分1を低比重金属とし、下段部分2を高比重金属とし、中段部分1の低比重金属と下段部分2の高比重金属とを冶金的に接合する異種金属複合部材で構成し、上段部分7と中段部分1の低比重金属とを溶接接合する。低比重金属で構成される上段部分は、鋳造或いは鍛造によって形状を容易に形成することができる。冶金的に接合された低比重金属（中段部分）と高比重金属（下段部分）からなる複合部材は、図5に示すように矩形に近い形状の部材加工が可能であり、材料の無駄を省くことができる。また、この複合部材は、ヘッドのソール部の湾曲に合わせて軽いプレス曲げ変形を加えることができる。大きな塑性加工を伴う熱間鍛造や冷間鍛造と異なり、軽いプレス曲げであれば界面剥離による接合強度の劣化も発生しない。上段部分と中段部分の間の溶接接合は、同種金属同士の接合であり、全く欠陥のない接合を容易に行うことができる。

【0025】図12に例示するように、ヘッドのフェース部分35を低比重金属とし、ヘッドのバックフェース部40を低比重金属32と高比重金属33とが予め冶金的に接合された異種金属複合素材とし、フェース部の低比重金属35と、バックフェース部複合素材の低比重金属部分32とを溶接接合36する構成とすることもできる。また、フェース部の低比重金属32とバックフェース部40の複合素材との間に空間を有する構成とすることができます。

【0026】低比重金属で構成されるフェース部分は、鋳造或いは鍛造によってヘッド及び必要に応じてホーゼル部34を含んだ形状を容易に形成することができる。冶金的に接合された低比重金属32と高比重金属33からなる複合部材は、フェース部の低比重金属35との間に空間を有するようにバックフェース側に配置され、高比重金属部分33がバックフェース部の外側となる。フェース部の低比重金属35とバックフェース部複合部材の低比重金属32とは溶接接合36されるが、同種金属同士の接合であり、全く欠陥のない接合を容易に行うことができる。また、高比重金属33がバックフェース外側に位置し、ヘッドの内部に空間を有するように構成した結果、ヘッドの重心位置はフェース面から遠ざかり、これまでにない重心深度の深いヘッドを構成することができる。また、図14に示すように、ヘッドの内部に空間を有しない構成とすることも可能であり、このような構成においても深い重心深度を持つクラブヘッドを容易に製造することが可能となる。

【0027】上記クラブヘッドは、アイアンクラブヘッドとしてはもちろん、低重心、或いは深い重心深度の特

性を生かし、従来の「アイアンクラブ」の範疇に限定されないアイアンクラブとウッドクラブの両方の特質を有したクラブヘッドを形成することも可能である。

【0028】図2はホーゼル部4を上段低比重金属1に接合部5で接合した中間素材52のプロファイルの概要を示す。ホーゼル部は前記したように上段低比重金属素材を切削加工して成形した一体物であってもよいが、この場合はホーゼル部の長さに応じて上段低比重金属素材の厚み（幅W）を大きくする必要があり、また上段低比重金属素材の切出し量も多くなる。従って、図2に示すように、ホーゼル部4を上段低比重金属1に接合部5で接合することにより設置が容易になり、特に上段低比重金属と同種金属を用いることにより溶接接合ができるため工程が簡易になる。

【0029】ホーゼル部4に上段低比重金属1と同種金属を用いる場合には、更に次の態様に構成することができる。すなわち、低比重金属からなる下部と、該下部低比重金属と冶金的に結合する高比重金属からなる上部で中間部材を構成し、前記下部低比重金属をヘッド上段の低比重金属と接合し、上部高比重金属にはホーゼル上部部分となる高比重金属を接合してホーゼル部を形成するようにしてもよい（図10参照）。これにより、同種金属の接合が可能となる。

【0030】一方、ホーゼル部全体を高比重金属とし、ヘッドの高比重金属と同種金属接合構成にすることにより、慣性モーメントを高めることができる。この際、更にトウ部にも高比重金属を配置しヘッドの高比重金属と同種金属接合することにより、重心位置バランスがとれ、慣性モーメントを更に高めることができると共に、より振りやすく、高弾道で飛距離伸びが得られ、かつ高い接合強度を持ったクラブヘッドが得られる。

【0031】上述のように加工し、更に仕上げ研磨して重量精密調整やバランス調整して図3の（a）図及び（b）図（フェース面から見た側面図、正面図）に示すような製品53とする。

【0032】

【発明の実施の形態】以下に本発明に包含される種々の形態を図に示す実施例に基づいて詳細に説明する。なお、以下の実施例において本発明で製造した製品或いはクラブヘッドにアイアン或いはアイアンクラブの呼称を用いることがある。

【0033】

【実施例】

【実施例1】図1に示すように、低比重金属である純チタン1（TP340）と、高比重金属であるステンレス鋼2（SUS316L）とを爆発圧着法で圧着3し、複合素材ブロック51を製造した。この複合素材51は全幅（W）が55mmであり、そのうち純チタン1の幅（L）を40mm、ステンレス鋼2の幅（H）を15mmとし、接合境界3で冶金的に接合している。この素材ブロ

ックを、純チタン1がヘッドの上段主要部となり、ステンレス鋼2がソールを含む下段側となるように、図2に示すように、アイアンクラブヘッドの中間形状52に切削加工した。ホーゼル取り付け位置に別に製造したチタン棒4(TP340の外径12mm棒)をTIG溶接により接合5した後、研磨加工を行い、図3(a), (b)に示すような、重心位置がソール面より13mmの最終製品形状53に仕上げた。その後ホーゼル4にシャフトを取り付け、その上部にグリップを固定して、通常2番アイアンと呼ばれるキャビティータイプのロングアイアンを作製した。製品ヘッド部におけるステンレス鋼と純チタン部との重量比率はほぼ1:6.5であった。

【0034】アイアンクラブ作製後、試験機によりヘッドの重心点(スイートスポット)で、秒速43mのヘッドスピードで6000回試打する耐久性試験と、ヘッド\*

	No. 1	No. 2
本発明例	332	365
比較例	227	284

【0036】【実施例2】図1と同様な複合素材ブロック51を熱間圧延法により作製した。複合素材ブロックの全幅は55mmであり、そのうち純チタン1を40mm、ステンレス鋼2を15mmとし、接合境界3では冶金的に接合されている。この素材ブロックを純チタン1がヘッド上段の主要部となり、ステンレス鋼2がソールを含む下段側となるように配置し、図2に示すように、素材ブロックから直接、アイアンクラブヘッドの中間形状に切削加工し、ホーゼル取り付け位置に別に製造したチタン棒4(直径12mm)をTIG溶接により溶接後、研磨加工を行い、図3に示すような重心位置がソール面より13mmの最終形状に仕上げた。その後シャフト及びグリップを取り付け、通常2番アイアンと呼ばれるキャビティータイプのロングアイアンを作製した。製品ヘッド部におけるステンレス鋼と純チタン部との重量比率は実施例1と同様にした。

【0037】そのクラブを実施例1と同様に、試験機によりヘッドの重心点で秒速43mのヘッドスピードで6000回試打する耐久性試験とヘッドの重心よりトウ側及びヒール側に各々1.5mm打球点をずらした秒速43mで各1000回試打するネック部耐久性試験を行い、これに合格した。また、このクラブヘッドをJIS Z2343浸透探傷試験方法及びJIS Z2344超音波探傷試験方法の非破壊検査により異種金属接合界面の健全性を確認したところ、欠陥は認められなかった。

【0038】【実施例3】接合面を凸状に湾曲加工した純チタン(TP340)と、凹状に湾曲加工したステンレス鋼(SUS316L)とを爆発圧着法で接合して複合素材ブロックを製造した。複合素材の全幅は55mmであり、中央部の純チタン1を40mm、ステンレス鋼2を15mmとして、接合境界で冶金的に接合されている。こ

\*の重心よりトウ側及びヒール側に各々15mmずつ打球点をずらし、秒速43mで各1000回試打するネック部耐久性試験を行い、これに合格した。また、このクラブヘッドをJIS Z2343で規定する浸透探傷試験方法、及びJIS Z2344で規定する超音波探傷試験方法の非破壊検査により異種金属接合界面の健全性を確認したところ、欠陥は認められなかった。

【0035】本実施例で用いた異種金属接合部材を用い、接合強度の測定を行った。本発明法においては異種金属接合部材を切削加工後、比較例においては鍛造加工後、異種金属の接合面の5箇所の測定点を選び、接合強度を測定し、5点の内の最も低い値を接合強度とした。このような測定を5例(No.1~5)について行った。測定方法は、JIS G0601のせん断強さ試験の方法に従った。結果を以下に示す。

測定結果(N/mm<sup>2</sup>)

	No. 3	No. 4	No. 5
	364	381	350
	259	233	241

20 20の素材ブロックを、図4に示すように、純チタン1がヘッドの上段主要部になり、ステンレス鋼2がソールを含む下段側となるように配置し、素材ブロックから直接、アイアンクラブヘッドの中間素材52の形状に切削加工した。ホーゼル取り付け位置に別に製造したチタン棒4(TP340の外径12mm棒)をTIG溶接により溶接後、研磨加工を行い、実施例1と同様に、重心位置がソール面より13mmの最終形状に仕上げた。その後、ホーゼルにシャフトを取り付け、グリップを被せて通常2番アイアンと呼ばれるキャビティータイプのロングアイアンを作製した。製品ヘッド部におけるステンレス鋼と純チタン部との重量比率はほぼ1:6.4とした。

【0039】そのクラブを試験機によりヘッドの重心点で秒速43mのヘッドスピードで6000回の試打をする耐久性試験と、ヘッドの重心よりトウ側及びヒール側に各々15mm打球点をずらして秒速43mで各1000回試打するネック部耐久性試験を行い、これに合格した。また、このクラブヘッドをJIS Z2343浸透探傷試験方法及びJIS Z2344超音波探傷試験方法の非破壊検査により異種金属接合界面の健全性を確認したところ、欠陥は認められなかった。

【0040】【実施例4】爆発接合法により複合材の全幅が25mmで純チタン1が10mm、ステンレス鋼2が15mmである素材ブロックを作製し、図5に示すように、別に製作したホーゼル部7' と一体となった純チタン製鋳物物のフェース上部本体7を、複合材の純チタン1とTIG溶接して同種金属接合8し、高比重金属であるステンレス鋼1がソール側となるように、クラブヘッドの形に加工した中間素材を成形した。更にこの中間素材を研磨加工により最終形状に仕上げた。その後、シャフト及びグリップを取り付け、通常3番アイアンと呼ば

れるキャビティータイプのロングアイアンを作製した。製品ヘッド部におけるステンレス鋼と純チタン部の重量比率はほぼ1:6.6とした。

【0041】そのクラブを試験機によりヘッドの重心点で秒速4.3mで6000回の耐久性試験と、ヘッドの重心よりトウ側及びヒール側に各々1.5mm打球点をずらして秒速4.3mで各1000回のネック部耐久性試験を行い、これに合格した。また、このクラブヘッドをJIS Z2343浸透探傷試験方法、及びJIS Z2344超音波探傷試験方法の非破壊検査により異種金属接合界面の健全性を確認したところ欠陥は認められなかつた。本実施例で上記結果が得られたのは、フェース上部本体7を複合材の純チタン1と溶接線部8で溶接する方法をとっているが、フェース部本体7は5mmと薄く、かつ、複合材のチタン1を1.0mmと厚くしているので、低入熱で溶接可能となり、溶接熱による接合部の接合強度の低下がなかつたためと考えられる。

【0042】[実施例5] 図6は中間素材（素材ブロックは実施例1と同様な複合材の全幅が5.5mmで、純チタンが4.0mm、ステンレス鋼が1.5mmの爆発圧着材を使用）を、その純チタン側1の片端を一部切欠き、製品形状に粗切削加工後、切欠き部分に別に製造したステンレス鋼棒（ホーゼル部）9を溶接線10で複合材のステンレス鋼2と同種溶接するとともに、複合材の純チタン側1の片端切欠き部とホーゼル部ステンレス鋼棒9を銀系のローレンジで接合11した後、研磨により製品形状に仕上げた。ホーゼル部にシャフト、更にグリップを取り付け、ホーゼル部に高比重金属を配置して慣性モーメントの高い、通常2番アイアンと呼ばれるキャビティータイプのロングアイアンを作製した。

【0043】そのクラブを試験機によりヘッドの重心点で秒速4.3mで6000回の耐久性試験と、ヘッドの重心よりトウ側及びヒール側に各々1.5mm打球点をずらして秒速4.3mで各1000回のネック部耐久性試験を行い、これに合格した。また、このクラブヘッドをJIS Z2343浸透探傷試験方法、及びJIS Z2344超音波探傷試験方法の非破壊検査により異種金属接合界面の健全性を確認したところ、欠陥は認められなかつた。

【0044】複合材の純チタン側1とホーゼル部ステンレス鋼棒9はステンレス鋼棒9にチタン側1の厚みに相当した凹状切り込み加工を施し、組み込み型とした上で銀系のローレンジで接合11すれば更に完全な接合がなされる。また、ソール側に高比重金属を配置することは実施例1, 2と同様である。

【0045】[実施例6] 図7は実施例1と同様の複合材の全巾が5.5mmで、チタン1が4.0mm、ステンレス鋼2が1.5mmの爆発圧着素材ブロックの純チタン1側の両端を一部切欠き、製品形状に粗切削加工後、ホーゼル取り付け側の切欠き部分にステンレス鋼棒9を、反対側の

トウ部位置の切欠き部分にステンレス鋼12をそれぞれ溶接線13及び14で複合材のステンレス鋼2と同種溶接するとともに、複合材の純チタン1とホーゼル部ステンレス鋼棒9を銀系のローレンジで接合15した後、複合材の純チタン1とトウ部ステンレス鋼板12を銀系のローレンジで接合16し、切削研磨により製品形状に仕上げた。ホーゼル部9にシャフトを取り付け、更にグリップを取り付け、ホーゼル部9及びトウ部12に高比重金属を配置してより高い慣性モーメントを有する、通常2番アイアンと呼ばれるキャビティータイプのロングアイアンを作製した。

【0046】そのクラブを試験機によりヘッドの重心点で秒速4.3mで6000回の耐久性試験と、ヘッドの重心よりトウ側及びヒール側に各々1.5mm打球点をずらして秒速4.3mで各1000回のネック部耐久性試験を行い、これに合格した。また、このクラブヘッドをJIS Z2343浸透探傷試験方法、及びJIS Z2344超音波探傷試験方法の非破壊検査により異種金属接合界面の健全性を確認したところ、欠陥は認められなかつた。

【0047】なお、図8は図7のA部の断面を示すもので、トウ部ステンレス鋼に凹状切り込み加工を施し、複合材の純チタン1に形成した凸部を前記トウ部ステンレス鋼の凹状切り込みに組み込んでローレンジ接合することで接合部強度を向上することができる。このような構成は、本発明の他の接合部にも適用可能である。

【0048】[実施例7] 図9の例は図7の改良であり、爆発圧着法で製造し複合材の純チタン1側に純チタンよりなるフェース部上部板17をTIG溶接で接合18した後、上記実施例と同様に製品形状に仕上げ、シャフト・グリップを取り付け、同様の特性評価したところフェース部上部板17接合の有無によるゴルフクラブとしての性能差は無く、何れも良好な結果であった。

【0049】[実施例8] 図10は素材ブロック（複合材の全巾が5.5mmで、チタンが4.0mm、ステンレス鋼が1.5mmの爆発圧着材を使用）を製品形状（中間素材）に粗切削した後、予め、別に製造した純チタン19とステンレス鋼20とを爆着接合して形成した複合接合片22のチタン19面が製品形状に粗切削した純チタン1の片端（ホーゼル部）にくるように配置し、接合部23位置でTIG溶接し、更に、ステンレス鋼20にステンレス鋼棒4を接合部24位置で溶接接合して慣性モーメントを高めたクラブヘッドの例である。

【0050】本法により通常3番アイアンと呼ばれるキャビティータイプのロングアイアンヘッドを作製し、シャフト・グリップを取り付け、そのクラブを試験機によりヘッドの重心点で秒速4.3mで6000回の耐久性試験と、ヘッドの重心よりトウ側及びヒール側に各々1.5mm打球点をずらして秒速4.3mで各1000回のネック部耐久性試験を行い、これに合格した。また、このクラ

ブヘッドをJIS Z 2343浸透探傷試験方法、及びJIS Z 2344超音波探傷試験方法の非破壊検査により異種金属接合界面の健全性を確認したところ、欠陥は認められなかった。

【0051】[実施例9] 図11は素材ブロック(複合材の全巾が55mmで、チタンが40mm、ステンレス鋼が15mmの爆発圧着材を使用)をホーゼル部4(7, 9)を有する(或いは設けた)中間素材形状に切削した後、ホーゼル取り付け部にドリルで直径8.5mmの孔を必要深さ開け、予め製造したステンレス鋼棒25を装入して接着剤にて固定した後、研磨により製品形状に仕上げた。ステンレス鋼棒25をシャフトに装入固定し、グリップを取り付けて、通常2番と呼ばれるキャビティータイプのオーバーホーゼル構造のロングアイアンを製作した。

【0052】そのクラブを試験機によりヘッドの重心点で秒速4.3mで6000回の耐久性試験と、ヘッドの重心よりトウ側及びヒール側に各々15mm打球点をずらして秒速4.3mで各1000回のネック部耐久性試験を行い、これに合格した。また、このクラブヘッドをJIS Z 2343浸透探傷試験方法及びJIS Z 2344超音波探傷試験方法の非破壊検査により異種金属接合界面の健全性を確認したところ、欠陥は認められなかった。

【0053】[実施例10] 図12に示すように、爆発接合法により複合材の全厚が6mmで純チタン32の厚みが4mm、ステンレス鋼33の厚みが2mmである素材ブロックをバックフェース部40の形状に作成し、別に作成したホーゼル部34とフェースソール部が一体となった純チタン製鋳造物製のフェース部本体35を複合材との間に空間を有するごとく配置し、複合材のチタン材32とフェース部とをTIG溶接で同種金属接合36し、高比重金属であるステンレス鋼33がバックフェース部外側となるようにクラブヘッドの形に加工した中間素材を成形した。更にこの中間素材を研磨加工により最終形状に仕上げた。その後、シャフト及びグリップを取り付け、通常4番アイアンと呼ばれるアイアンを作成した。このクラブヘッドのフェース面から重心までの深さは7mmであった。単一金属から製造したクラブヘッドのフェース面から重心までの深さは2.5mmから3mm程度であったから、このような従来のクラブでは実現できなかった深い重心深度を実現することができた。これにより、ボールの打点位置を重心の真上からずらせて打った場合の打球の方向のずれを従来のアイアンクラブヘッドに比較して少なくすることができた。

【0054】このクラブを試験機によりヘッドの重心点で秒速4.3mで6000回の耐久性試験と、ヘッドの重心よりトウ側及びヒール側に各々15mm打球点をずらして秒速4.3mで各1000回のネック部耐久性試験を行い、これに合格した。また、このクラブヘッドをJIS Z 2342浸透探傷試験方法及びJIS Z 2344超音波探傷試験方法の非破壊検査により異種金属接合界面の健全性を確認したところ、欠陥は認められなかつた。

Z 2342浸透探傷試験方法及びJIS Z 2344超音波探傷試験方法の非破壊検査により異種金属接合界面の健全性を確認したところ、欠陥は認められなかつた。

【0055】[実施例11] 実施例10におけるバックフェース部の上部の一部を、図13に示すようにフェース部35とソール部と共に一体としてチタン鋳物で構成し、バックフェース部40のチタン32とステンレス鋼33の複合材の部分を小さくし、その他は実施例10と同じ構成で通常4番アイアンと呼ばれるアイアンクラブヘッドを作成した。実施例10に比較して高比重金属の占める部位がヘッドの下部に集中したため、実施例10のクラブと同様重心深度が深いと同時に重心位置を下げることができた。

【0056】[実施例12] 実施例11において、図14に示すようにフェース部本体35と複合材40との間に空間を有しない形状とし、その他は実施例11と同じ構成で通常9番アイアンと呼ばれるアイアンクラブヘッドを作成した。フェース部と複合材との間に空間を有しない結果、重心深度は実施例11に比較すると浅くなつたが、低比重金属と高比重金属との複合構造の効果として、単一金属で形成したクラブヘッドと比較すると深い重心深度を得ることができた。また、フェース部を低比重の単一金属で形成し、バックフェース部に複合材を配置し、両者を溶接接合構造とした結果、複合材に鍛造のような過酷な加工を加える必要がなく、また、ムクの複合材から切削加工でクラブ形状を作り出す場合に比較し、切削加工で低比重金属を削り取るための材料と加工工程の無駄を省くことができた。

【0057】[実施例13] 図15に示すように、爆発接合法により複合材の全厚が4mmで純チタン37の厚みが2mm、タンゲステン合金38の厚みが2mmである素材ブロックをソール面の形状に作成し、別に作成したホーゼル部34とヘッド本体35が一体となった純チタン製鋳造物製のヘッド本体39を、複合材の純チタン37とTIG溶接して同種金属接合36し、クラブヘッドの形状に仕上げた。その後、シャフト及びグリップを取り付け、通常4番アイアンと呼ばれるアイアンを作成した。ソール部を複合金属で構成した結果、このクラブは重心深度が深いという特徴と重心が低いという特徴を併せ持つことができ、打球の方向安定性の改善が実現された。

【0058】このクラブを試験機によりヘッドの重心点で秒速4.3mで6000回の耐久性試験と、ヘッドの重心よりトウ側及びヒール側に各々15mm打球点をずらして秒速4.3mで各1000回のネック部耐久性試験を行い、これに合格した。また、このクラブヘッドをJIS Z 2342浸透探傷試験方法及びJIS Z 2344超音波探傷試験方法の非破壊検査により異種金属接合界面の健全性を確認したところ、欠陥は認められなかつた。

## 【0059】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によるゴルフクラブヘッドは予め高比重金属と低比重金属の複合材を造り、ソール側に高比重金属をヘッドの主要部分に低比重金属を配することにより低重心化とフェースの大型化によりスイートスポットの拡大が可能となるとともに、ホーゼル部に高比重金属を配すれば更に慣性モーメントを高めることができが可能になり、振り抜け性が良く、高い打球が打ち易く、飛距離のできるクラブヘッドを提供できる。特に問題となる異種金属接合部の剥離強度劣化を主たる加工が切削加工に限定することにより、或いはヘッド主要部の形状を低比重金属で予め形成し、これと異種金属複合部材の低比重金属とを溶接接合することにより、異種金属接合界面の酸・窒化物の生成を防止し、鍛造等の塑性変形加工による歪みによる接合界面の剥離強度低下及び物性の異なる金属の組合せから発生する塑性変形能の相違が更に上乗せされる現象を防止できる。これにより接合強度が強く、耐久性の高い、安定で量産性の製造方法と使い易いゴルフクラブヘッドを提供できる。更に、フェース部の低比重金属部とバックフェース部の低比重金属高比重金属複合部材との間に空間を設けることにより、重心深度を深くし、打球の方向安定性の高いゴルフクラブヘッドを提供できる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明で使用する複合材の素材ブロックの構成図例。

【図2】本発明の実施例1及び2でのアイアンクラブヘッドの構成図。

【図3】本発明成品の(a)はフェース面側面図、(b)は正面図。

【図4】本発明の実施例3でのアイアンクラブヘッドの構成図。

【図5】本発明の実施例4でのアイアンクラブヘッドの構成図。

【図6】本発明の実施例5でのアイアンクラブヘッドの構成図。

【図7】本発明の実施例6でのアイアンクラブヘッドの構成図。

【図8】図7A部の拡大断面図。

【図9】本発明の実施例6でのアイアンクラブヘッドの構成図。

【図10】本発明の実施例8でのアイアンクラブヘッドの構成図。

【図11】本発明の実施例9でのアイアンクラブヘッドの構成図。

【図12】本発明の実施例10でのアイアンクラブヘッ

ドの(a)は正面図、(b)はA-A断面図。

【図13】本発明の実施例11でのアイアンクラブヘッドの(a)は正面図、(b)はB-B断面図。

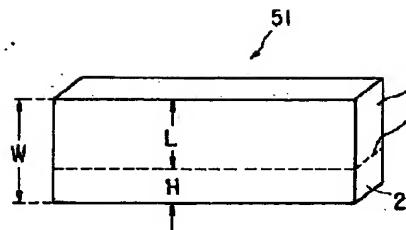
【図14】本発明の実施例12でのアイアンクラブヘッドの(a)は正面図、(b)はC-C断面図。

【図15】本発明の実施例13でのアイアンクラブヘッドの(a)は正面図、(b)はD-D断面図。

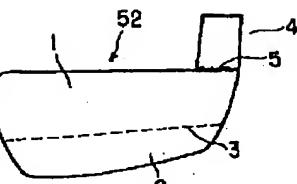
## 【符号の説明】

1	：低比重金属	
10	2	：高比重金属
	3	：接合部
	4	：ホーゼル部
	5	：接合部
	6	：キャビティ
	7	：フェース上部本体
	7'	：ホーゼル部
	8	：溶接(線)
	9	：ステンレス棒
	10	：溶接線
20	11	：接合部(銀ロウ)
	12	：トウ部(ステンレス鋼)
	13	：溶接線
	14	：溶接線
	15	：接合部
	16	：接合部
	17	：フェース部上部板
	18	：溶接接合部
	19	：純チタン材
	20	：ステンレス鋼
30	21	：接合部
	22	：複合接合片
	23	：接合部
	24	：接合部
	25	：ステンレス鋼棒
	31	：接合部
	32	：純チタン材
	33	：ステンレス鋼
	34	：ホーゼル部
	35	：フェース部
40	36	：溶接接合部
	37	：純チタン板
	38	：タングステン合金板
	39	：ヘッド本体
	51	：複合部材
	51	：中間素材
	52	：最終成品形状

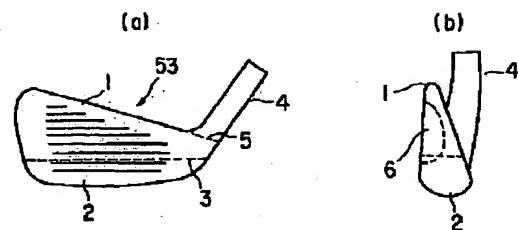
【図1】



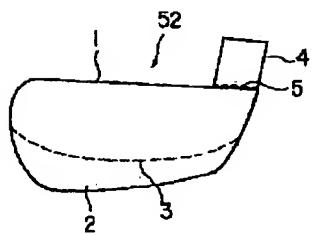
【図2】



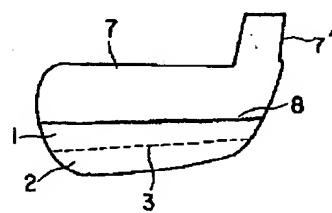
【図3】



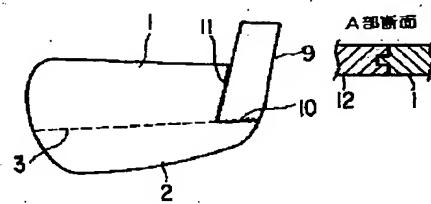
【図4】



【図5】

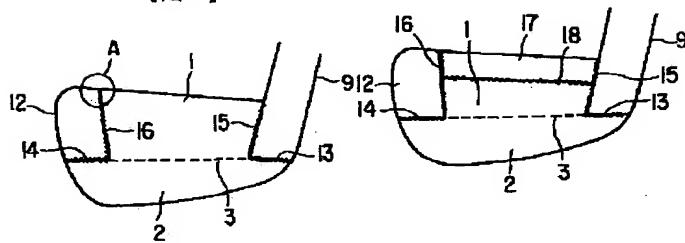


【図6】

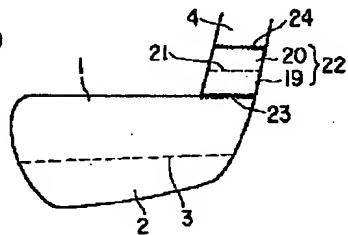


【図8】

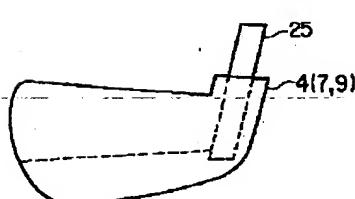
【図7】



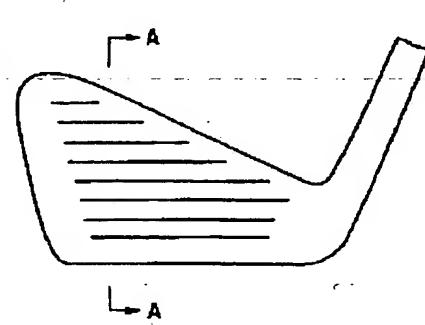
【図10】



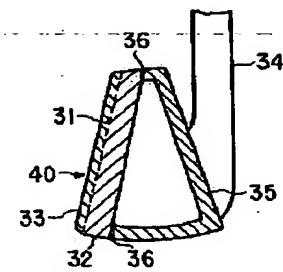
【図11】



(a)

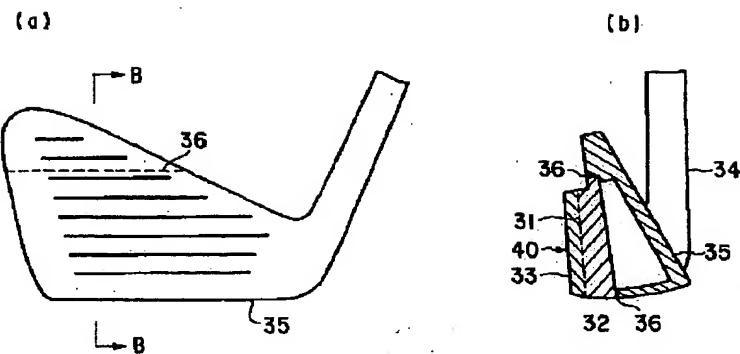


(b)

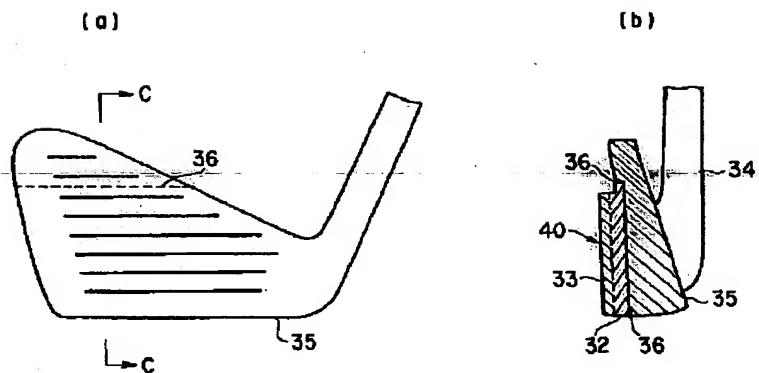


【図12】

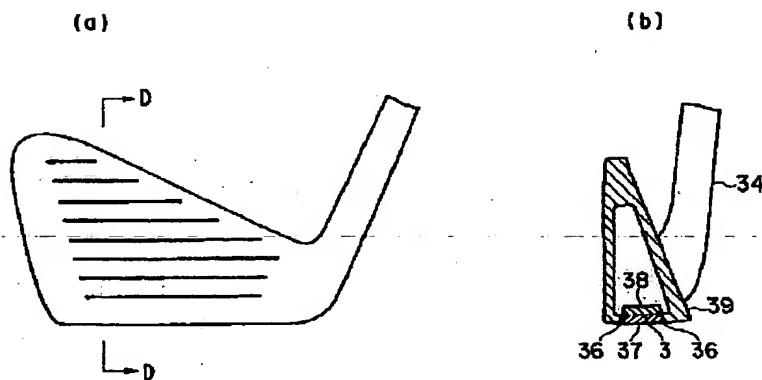
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 添田 精一  
東京都千代田区大手町2-6-3 新日本  
製鐵株式会社内

(72)発明者 福田 正哉  
東京都千代田区大手町2-6-3 新日本  
製鐵株式会社内

(72)発明者 地野 茂  
東京都千代田区大手町2-6-3 新日本  
製鐵株式会社内

(72)発明者 竹林 隆光  
東京都武藏野市吉祥寺南町4-22-4 株  
式会社フォーティーン内

(72)発明者 宮沢 審一  
東京都千代田区有楽町1-1-2 旭化成  
工業株式会社内

(72)発明者 柿本 悅二  
福岡県筑紫野市大字山家5447 旭化成工業  
株式会社内